

Baterías de condensadores de baja tensión con maniobra estática.

Serie OPTIM HYB





MANUAL DE INSTRUCCIONES

(M059B01-01-15A)





PRECAUCIONES DE SEGURIDAD

Siga las advertencias mostradas en el presente manual, mediante los símbolos que se muestran a continuación.

	**PELIGRO** Indica advertencia de algún riesgo del cual pueden derivarse daños personales o materiales.

	**ATENCIÓN** Indica que debe prestarse especial atención al punto indicado.

Si debe manipular el equipo para su instalación, puesta en marcha o mantenimiento tenga presente que:

	Una manipulación o instalación incorrecta del equipo puede ocasionar daños , tanto personales como materiales. En particular la manipulación bajo tensión puede producir la muerte o lesiones graves por electrocución al personal que lo manipula. Una instalación o mantenimiento defectuoso comporta además riesgo de incendio. Lea detenidamente el manual antes de conectar el equipo. Siga todas las instrucciones de instalación y mantenimiento del equipo, a lo largo de la vida del mismo. En particular, respete las normas de instalación indicadas en el Código Eléctrico Nacional.

ATENCIÓN 	**Consultar el manual de instrucciones antes de utilizar el equipo** En el presente manual, si las instrucciones precedidas por este símbolo no se respetan o realizan correctamente, pueden ocasionar daños personales o dañar el equipo y /o las instalaciones.

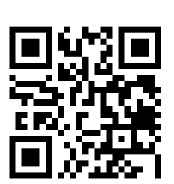
CIRCUTOR, SA se reserva el derecho de modificar las características o el manual del producto, sin previo aviso.

LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD

CIRCUTOR, SA se reserva el derecho de realizar modificaciones, sin previo aviso, del dispositivo o a las especificaciones del equipo, expuestas en el presente manual de instrucciones.

CIRCUTOR, SA pone a disposición de sus clientes, las últimas versiones de las especificaciones de los dispositivos y los manuales más actualizados en su página Web .

www.circutor.com



	**CIRCUTOR,SA** recomienda utilizar los cables y accesorios originales entregados con el equipo.

CONTENIDO



HISTÓRICO DE REVISIONES

Tabla 1: Histórico de revisiones.

Fecha	Revisión	Descripción
11/14	M059B01-01-14A	Versión Inicial
02/15	M059B01-01-15A	Modificaciones en el apartado: 6

Nota: *Las imágenes de los equipos son de uso ilustrativo únicamente y pueden diferir del equipo original.*

1.- COMPROBACIONES A LA RECEPCIÓN

1.1.- PROTOCOLO DE RECEPCIÓN

A la recepción del equipo compruebe los siguientes puntos:

a) El equipo se corresponde con las especificaciones de su pedido.
b) El equipo no ha sufrido desperfectos durante el transporte.
c) Realice una inspección visual externa del equipo antes de conectarlo.
d) Compruebe que está equipado con:
   - El manual del equipo.
   - La guía rápida de instalación del CVM-MINI-RS485.

	Si observa algún problema de recepción contacte de inmediato con el transportista y/o con el servicio postventa de **CIRCUTOR.**

1.2.- TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN

	El transporte, carga y descarga y manipulación del equipo debe llevarse a cabo con las precauciones y las herramientas manuales o mecánicas adecuadas para evitar el deterioro del mismo. En caso de que el equipo no deba ser instalado inmediatamente, se debe guardar en un emplazamiento con suelo firme y nivelado y deben respetarse las condiciones de almacenaje indicadas en el apartado de características técnicas. En tal caso es recomendable guardar el equipo con su embalaje de protección original.

Para el transporte del equipo en distancias cortas, los perfiles de apoyo del equipo al suelo facilitan la manipulación mediante el uso de carretillas tipo transpaleta o carretillas elevadoras. (**Figura 1**)

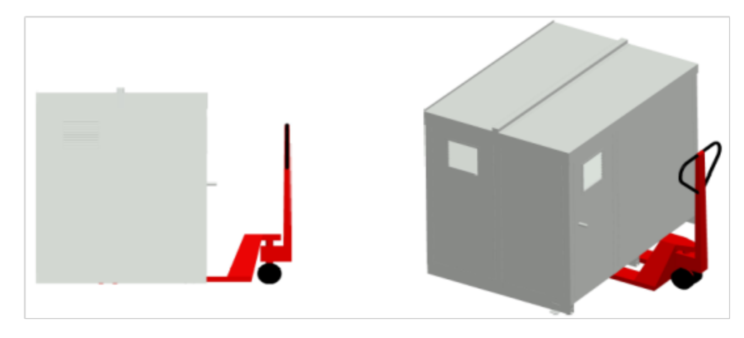


Figura 1: Transporte con transpaleta.

	El centro de gravedad de algunos equipos puede quedar a una altura considerable. Por ello, cuando se manipule mediante carretillas elevadoras, se recomienda sujetar el equipo debidamente y no efectuar maniobras bruscas. Es recomendable no suspender el equipo a una altura superior a 20 cm del suelo



Para la descarga y desplazamiento del equipo se debe utilizar una carretilla elevadora con palas, que deberían abarcar toda la profundidad de la base. En su defecto, las palas deben ser lo suficiente largas como para soportar al menos, ¾ partes de dicha profundidad. Las palas de sustentación deben ser planas y apoyar firmemente en la base. El armario debe elevarse apoyando las palas por debajo del perfil que soporta el equipo. (**Figura 2**).

	Debido a la repartición desigual de cargas dentro del equipo puede que el centro de gravedad esté desplazado respecto al centro del armario. Deberán tomarse las precauciones pertinentes para evitar el vuelco del equipo en caso de maniobras bruscas.

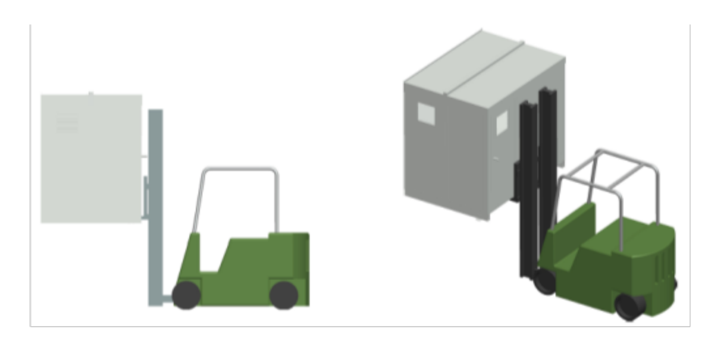


Figura 2: Descarga con carretilla elevadora.

1.3.- ALMACENAJE

Para el almacenaje de las baterías híbridas de condensadores deben seguirse las siguientes recomendaciones:

- ✓ Evitar la colocación sobre superficies irregulares.
- ✓ No ubicar en zonas exteriores, húmedas o expuestas a proyección de agua.
- ✓ Evitar los focos de calor (máxima temperatura ambiente: 40 ºC)
- ✓ Evitar ambientes salinos y corrosivos.
- ✓ Evitar la ubicación del equipo en zonas donde se genere mucho polvo o exista contaminación por agentes químicos u otros tipos de polución.
- ✓ No depositar peso encima de los armarios de los equipos.

2.- DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO

El presente manual pretende ser una ayuda en la instalación, puesta en marcha y mantenimiento de las baterías de condensadores de baja tensión (BT) con maniobra estática de la serie **OPTIM HYB**. Lea detenidamente el manual para obtener las mejores prestaciones de dichos equipos.

2.1.- COMPONENTES DE LAS BATERÍAS

Desde el punto de vista eléctrico el equipo consta de los siguientes bloques:

2.1.1. REGULADOR HÍBRIDO

Las baterías híbridas están equipadas con reguladores de tipo híbrido, **Computer HYB** (**Figura 3**).

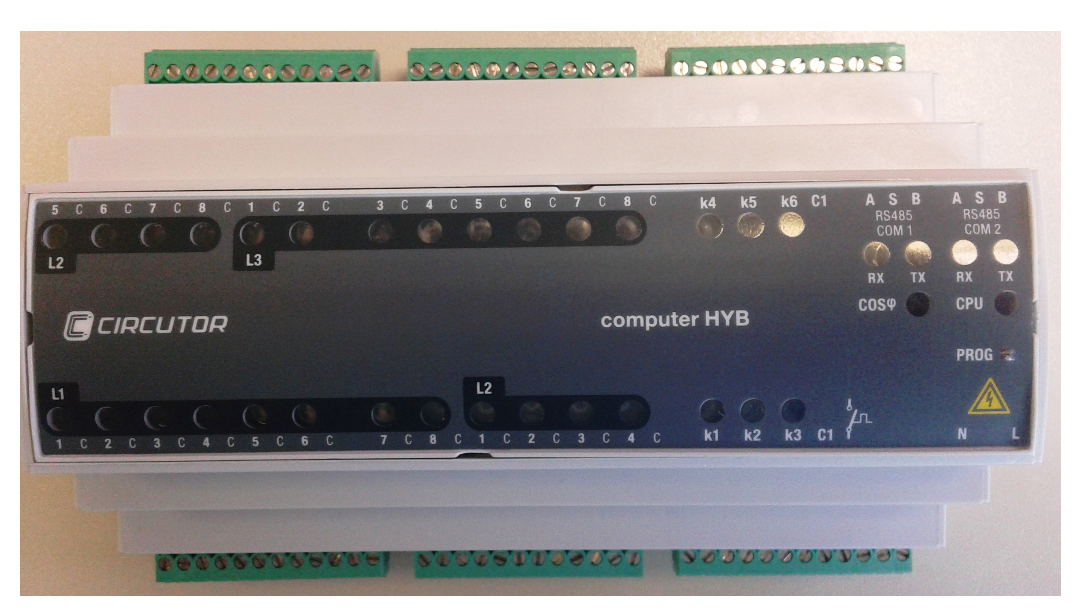


Figura 3: Regulador Híbrido Computer HYB.

Este regulador dispone de dos tipos de salidas (ver identificación de salidas y entradas en la **Figura 4**.:

✓ **6 salidas de relé**, de tensión de trabajo de 250 V ~. y corriente de trabajo de 4A (AC1) para la tensión auxiliar de maniobra de los contactores electromecánicos que maniobran los condensadores trifásicos (pasos trifásicos de la batería **OPTIM HYB**).

✓ **24 salidas estáticas**, para proporcionar una señal de activación de 12 Vc.c. a las entradas + y - de las placas de control de conexión a diferencia de tensión cero tipo CPC2, que controlan los módulos de semiconductor (tiristor-diodo) maniobran los condensadores monofásicos (pasos monofásicos de la batería **OPTIM HYB**).

También cabe destacar las siguientes características del **Computer HYB:**

✓ La información necesaria para realizar los cálculos de demanda de compensación por fase se proporciona a partir de un analizador de redes modelo CVM-MINI-RS485 vía comunicación RS-485 con protocolo Modbus/RTU.



Los parámetros de comunicación implementados en el equipo son:

Velocidad: 9600 bps, **paridad:** No, **bits de datos:** 8, **bits de stop** : 1

Los modelos estandarizados de **OPTIM HYB** ya incorporan, montado el panel en la puerta, el analizador CVM-MINI-RS485, programado con dichos valores.

Nota: *En el caso de que la batería* ***OPTIM HYB*** *no incluya el analizador CVM-MINI-RS485, pues se tiene la intención de usar un equipo ya existente en la instalación a compensar, cuya salida RS-485 no esté siendo utilizada para comunicarlo con algún sistema de visualización de datos, las comunicaciones RS-485 deben programarse como se ha indicado.*
(Para más información, se puede consultar el manual de instrucciones del CVM-MINI-RS485 en www.circutor.com).

Los bornes de conexión de la señal externa RS-485, se indican en la **Figura 4.**

✓ Alimentación auxiliar del equipo: 230 V ~ ± 10 % / 50-60 Hz.

✓ Valor consigna de **cos phi** objetivo fijo a 1, de manera individual para cada fase.

✓ Regulación con un retardo entre conexiones/desconexiones (respuesta a las demandas de compensación) diferenciado entre los pasos monofásicos maniobrados por semiconductores, por defecto, de 1 s, y los pasos trifásicos, por defecto, de 20 s.

✓ Algoritmo de compensación de potencia reactiva consistente en priorizar la conexión de los pasos monofásicos, para lograr una compensación más rápida, y la substitución de estos pasos monofásicos conectados por un paso trifásico, cuando las necesidades de compensación lo permitan.

Así, los pasos monofásicos conectados se substituirán por un paso trifásico de potencia por fase equivalente, en caso de que, transcurridos 20 s desde la conexión del último escalón monofásico conectado, exista un paso trifásico disponible en la batería que iguale el valor trifásico de 3 escalones monofásicos que estén conectados. En esa situación, se desconecta-rían dichos pasos monofásicos, conectándose simultáneamente el equivalente en trifásico. De esta manera, los escalones monofásicos quedan de nuevo habilitados para su rápida conexión en caso de nuevas demandas de compensación, tanto sean trifásicas como monofásicas.

✓ LEDs en la carátula frontal, con indicación de escalones conectados, funcionamiento CPU, estado de la comunicación con el CVM-MINI-RS485, señalización de alarmas. Ver la **Figura 5** para una descripción detallada de los LEDs del frontal de **Computer HYB**.

✓Entrada adicional para comunicaciones RS-485, para programación y control de funciones internas del regulador
Nota : *sólo para uso de personal* **CIRCUTOR** *o con formación pertinente y suficiente en su utilización.*

✓ Las combinaciones disponibles para los modelos estandarizados se seleccionan por medio de unos minidips internos.

	La programación se efectúa en fábrica, y no debe modificarse, salvo por parte de personal **CIRCUTOR** o con formación pertinente y suficiente en su utilización.

Nota: *En caso de necesitar conocer la configuración de los minidips para cada combinación, puede contactar con el servicio técnico de* ***CIRCUTOR****.*

Las combinaciones de escalonado disponibles, en la fecha de publicación de este manual, son exclusivamente las indicadas en la **Tabla 2**:

Tabla 2:Combinaciones de escalones disponibles.

Modelo	Composición
OPTIM HYB1-90-440	(3 x 2 x 5) kvar / 230 V + (3 x 15) kvar / 400 V / 50 Hz
OPTIM HYB1-110-440	(3 x 2 x 5) kvar / 230 V + (4 x 15) kvar / 400 V / 50 Hz
OPTIM HYB2-165-440	(3 x 3 x 5) kvar / 230 V + (3 x 30) kvar / 400 V / 50 Hz
OPTIM HYB2-200-440	(3 x 3 x 5) kvar / 230 V + (4 x 30) kvar / 400 V / 50 Hz
OPTIM HYB2-270-440	(3 x 3 x 5) kvar / 230 V + (6 x 30) kvar / 400 V / 50 Hz
OPTIM HYB2-325-440	(3 x 3 x 10) kvar / 230 V + (3 x 60) kvar / 400 V / 50 Hz
OPTIM HYB3-400-440	(3 x 3 x 10) kvar / 230 V + (4 x 60) kvar / 400 V / 50 Hz
OPTIM HYB3-470-440	(3 x 3 x 10) kvar / 230 V + (5 x 60) kvar / 400 V / 50 Hz
OPTIM HYB3-540-440	(3 x 3 x 10) kvar / 230 V + (6 x 60) kvar / 400 V / 50 Hz

✓Entrada digital para señal externa (**Figura 4**) de relé de temperatura que se instala en la parte superior del radiador para la disipación de los semiconductores. (Posición normalmente cerrada)
En caso de alarma, los pasos conectados se desconectarían hasta que el relé térmico vuelva a su posición NC y la condición de dicha alarma desaparezca.
La situación de alarma se indica por una combinación de LEDs encendidos en el frontal del **Computer HYB** (Ver **Figura 5**).

✓ Alarma de falta de compensación, implementada en el **Computer HYB**.
La alarma se activa cuando la potencia no compensada trifásica sea superior al 30 % del valor de la potencia trifásica total disponible de la batería, o sea, superior al 30 % de su potencia nominal a 400 V~.
La situación de alarma se indica por medio del LED **cos φ** encendido en el frontal del **Computer HYB.** (Ver **Figura 5**).

2.1.1.1. Conexionado del regulador Computer HYB.

Nota : *Ver esquema general de conexionado en* ***"7.- ESQUEMA TIPO OPTIM HYB"***

El regulador se suministra totalmente conectado, excepto en el caso de los equipos que no incorporan el analizador CVM-MINI-RS485.
En este caso es necesario conectar la salida de comunicaciones del CVM-MINI-RS485 al borne **ASB COM2** del **Computer HYB**, por medio de un cable de comunicaciones apantallado de al menos 3 hilos y 0,25 mm^2.





Cualquier modificación en el conexionado del regulados debe efectuarse exclusivamente parte de personal **CIRCUTOR** o con formación pertinente y suficiente en su utilización

Los terminales de entrada y salida del regulador se muestran en la **Figura 4**.

SALIDAS 5 A 8 CONTROL PLACAS CPC4 PASOS MONOFÁSICOS L2

SALIDAS 1 A 8 CONTROL PLACAS CPC4 PASOS MONOFÁSICOS L3

SALIDAS 1 A 3 CONTROL CONTACTORES

ENTRADA AUXILIAR SEÑAL RS485

ENTRADA SEÑAL RS485 DESDE CVM-MINI-RS485

SALIDAS 1 A 8 CONTROL PLACAS CPC4 PASOS MONOFÁSICOS L1

SALIDAS 1 A 4 CONTROL PLACAS CPC4 PASOS MONOFÁSICOS L2

SALIDAS 1 A 3 CONTROL CONTACTORES

ALIMENTACIÓN AUXILIAR

ENTRADA SEÑAL NC RELÉ TÉRMICO

Figura 4: Terminales del Regulador Híbrido Computer HYB.

2.1.1.2. LEDs de indicación del regulador Computer HYB.

El regulador **Computer HYB** dispone de una serie de LEDs en su frontal para la indicación de escalones conectados, funcionamiento de la CPU, estado de la comunicación con el CVM-MINI-RS485, y señalización de alarmas.

Los diferentes LEDs del frontal del **Computer HYB** se muestran en la **Figura 5.**

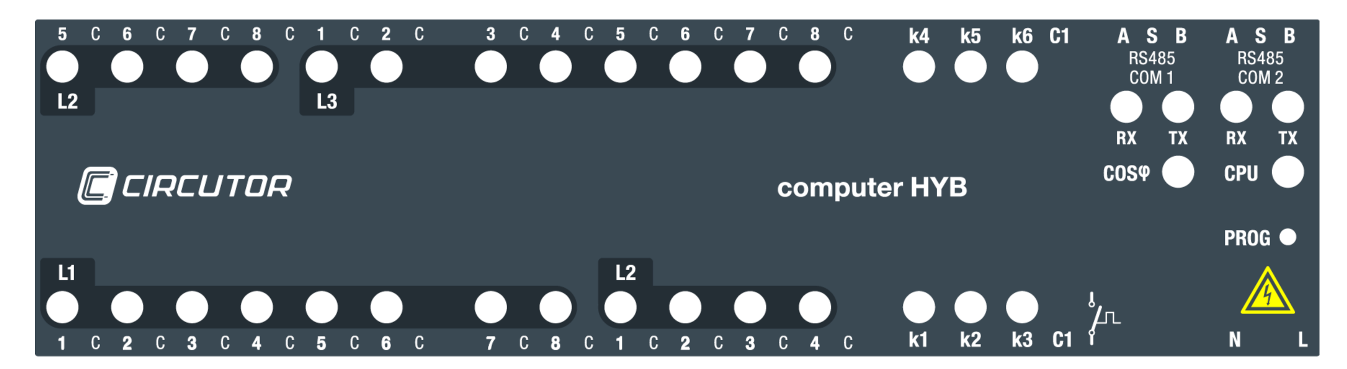


Figura 5: LEDs Regulador Híbrido Computer HYB.

Tabla 3:LEDs Regulador Híbrido Computer HYB.

LED	Descripción
L1/1 ...L1/8	Indica la activación del paso monofásico entre la fase L1 y Neutro controlado por dicha salida.
L2/1 ...L2/8	Indica la activación del paso monofásico entre la fase L2 y Neutro controlado por dicha salida.
L3/1 ...L3/8	Indica la activación del paso monofásico entre la fase L3 y Neutro controlado por dicha salida.
K1...K6	Indica la activación del paso trifásico controlado por dicha salida.
RS485 COM 1 : RX y **TX**	Indican comunicación con el **Computer HYB** a través del canal de comunicación COM 1, que se utiliza para su programación en fábrica.
RS485 COM 2 : RX y **TX**	Si se encienden los 2 LEDs alternativamente con una cadencia aproximada de 1s, indica el correcto funcionamiento de las comunicaciones entre el regulador **Computer HYB** y el CVM-MINI-RS485 del que obtiene los valores de parámetros eléctricos para realizar la compensación de la red.
CPU	Un parpadeo con una cadencia aproximada de 1s, indica el correcto funcionamiento del microprocesador del regulador **Computer HYB**.
cosφ	Indica la activación de la alarma por falta de compensación, en la condición de que la potencia no compensada trifásica sea superior al 30 % del valor de la potencia trifásica total disponible de la batería, es decir, superior al 30 % de su potencia nominal a 400 V ~, durante un periodo consecutivo de 15 minutos.
PROG	Si se mantiene pulsado y se alimenta el regulador **Computer HYB**, se restablecen los valores por defecto de las comunicaciones del regulador.
RS485 COM 2 RX y **TX** **+** **L1/2** **+** **CPU**	Si estos 4 LEDs se encienden con una cadencia muy elevada de intermitencia, se indica un problema de comunicaciones entre el regulador **Computer HYB** y el CVM-MINI-RS485. Revisar la conexión del cable de comunicaciones RS-485 y la configuración de los parámetros de comunicaciones del CVM-MINI-RS485.
L1/3 + CPU	Si estos 2 LEDs se encienden con una cadencia muy elevada de intermitencia, se indica que se está produciendo la condición de alarma por sobretemperatura. El relé térmico situado en el radiador se ha activado, cambiando su posición de NC a NO.



2.1.2. PLACA CPC2: CONTROL DE CONEXIÓN A PASO POR CERO DE DOS ESCALONES MONOFÁSICOS

Las baterías estáticas van equipadas con placas **CPC2** en los escalones monofásicos.
La función de las placas **CPC2** es controlar la conexión al paso por cero de los módulos tiristor-diodo que maniobran los escalones monofásicos, evitando transitorios de corriente de conexión.

El esquema tipo de conexión de un paso puede verse en la **Figura 6** y con más detalle en el apartado ***"7.- ESQUEMA TIPO OPTIM HYB".***

Las placas **CPC** se activan por medio de una señal de 12 Vdc. proporcionada por las salidas del regulador **Computer HYB**. Las **CPC2** estándar están diseñadas para su uso siempre entre fase y neutro, en redes con tensión fase-neutro de U_{MAX} = 254 V.

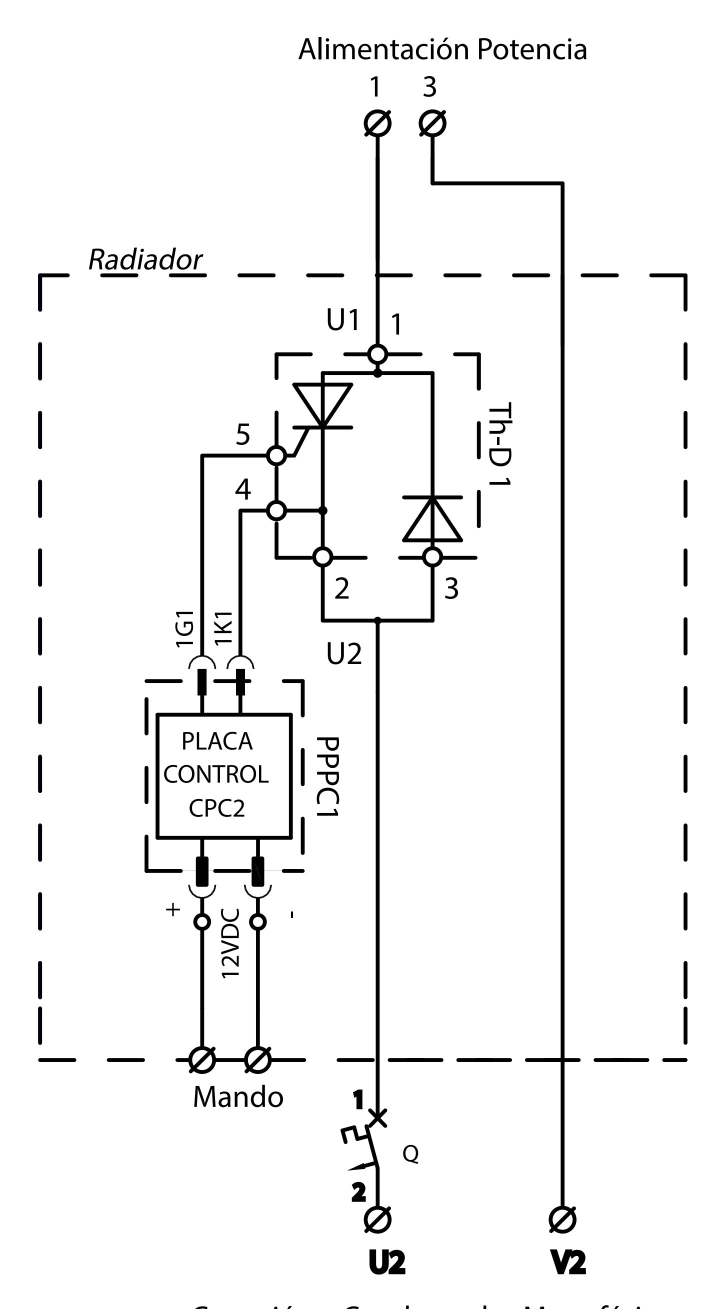


Figura 6: Esquema básico de conexión de la CPC2 al bloque de potencia.

2.1.3. BLOQUE DE POTENCIA MONOFÁSICO

El bloque de potencia monofásico de un equipo **OPTIM HYB** consta de 6 a 9 grupos de semiconductores tiristor-diodo + condensador monofásico + interruptor magnetotérmico unipolar.

Cada grupo monofásico se compone de un condensador cilíndrico, carcasa cilíndrica de aluminio, de 2 bornes, 1 módulo de tiristor-diodo adosados a un radiador general, y el elemento de protección adecuado a la potencia del módulo (magnetotérmico unipolar). Para información más precisa, consultar el apartado ***“7.- ESQUEMA TIPO OPTIM HYB”.***

2.1.4. BLOQUE DE POTENCIA TRIFÁSICO

El bloque de potencia trifásico de un equipo **OPTIM HYB** consta de 3 a 6 grupos, cada grupo compuesto por:

✓ **1 contactor electromecánico tripolar**, adecuado para la conexión de cargas capacitivas (categoría de aplicación AC-6), incorporando bloque de impedancias de preinserción, para limitación de la corriente de conexión del condensador, y resistencias de descarga rápida para asegurar una mínima tensión residual en el condensador en el momento de su conexión.

Los contactores disponen de bobinas de maniobra de 1 x 230 V / 50-60 Hz (± 10 %).

✓**1 condensador trifásico**, en carcasa cilíndrica de aluminio, de tensión nominal de 440 V.

✓**1 interruptor magnetotérmico** tripolar de calibre adecuado a la potencia del escalón, con Curva C y valor, Ics = 6 kA (400 V).
Para información más precisa, consultar el apartado ***“7.- ESQUEMA TIPO OPTIM HYB”.***

2.1.5. TERMINALES DE CONEXIÓN A RED

Los terminales de conexión a la red de un equipo **OPTIM HYB** están constituidos por los terminales de entrada del interruptor seccionador tetrapolar que incorpora, de manera estándar, la batería.
Para información más precisa, consultar el apartado ***“7.- ESQUEMA TIPO OPTIM HYB”.***



3.- INSTALACIÓN

3.1.- RECOMENDACIONES PREVIAS

	Para la utilización segura del equipo es fundamental que las personas que lo manipulen sigan las medidas de seguridad estipuladas en las normativas del país donde se está utilizando, usando el equipo de protección individual necesario y haciendo caso de las distintas advertencias indicadas en este manual de instrucciones.

	El personal instalador o de mantenimiento debe haber leído y comprendido este manual antes de proceder a la manipulación del equipo. Un ejemplar de este manual debe permanecer siempre a disposición del personal de mantenimiento para su consulta

	La conexión eléctrica del equipo a la red pública se efectuará siguiendo la norma EN-IEC60204-1 referente a la seguridad de instalaciones eléctricas de BT.

	Es recomendable la presencia de varias personas mientras se manipule el equipo ya sea para su instalación o para mantenimiento. En caso de detectar daños o fallos durante el funcionamiento del equipo o circunstancias susceptibles de comprometer la seguridad del mismo, se debe interrumpir inmediatamente el trabajo en esa zona y desconectar el equipo para su revisión sin tensión.

El fabricante del equipo no se hace responsable de daños cualesquiera que sean en caso de que el usuario o instalador no haga caso de las advertencias y/o recomendaciones indicadas en este manual ni por los daños derivados de la utilización de productos o accesorios no originales o de otras marcas.

En caso de detectar una anomalía o avería en el equipo no realice con él ninguna operación.

	No están permitidas la modificación, ampliación o reconstrucción del equipo sin autorización escrita del fabricante.

	La instalación, operación y mantenimiento de equipos en baja tensión (BT) deberán ser ejecutadas únicamente por instaladores autorizados. El Reglamento de BT (Art. 22) define de forma precisa cuales son los requisitos que deben cumplir los instaladores autorizados.

	No acceder a las partes activas de una batería de condensadores con maniobra estática, que ha estado sometida a tensión, hasta haber transcurrido mínimo **5 minutos** después de desconectar la alimentación.

	No tocar los terminales o partes activas del equipo sin antes haber comprobado la ausencia de tensión. En el caso de tener que manipular o tocar los terminales u otros elementos del panel de control utilice equipos de protección personal y herramientas adecuadamente aisladas.
	Después de una intervención y antes de dar de nuevo alimentación al equipo, comprobar que la envolvente del mismo está correctamente cerrada y que no hay en su interior elementos o herramientas que puedan causar un cortocircuito.
	No desconectar el secundario del transformador de corriente sin antes haberlo cortocircuitado. El funcionamiento de un transformador de corriente con el secundario abierto causará una sobretensión que puede dañarlo y provocar electrocución a la persona que lo manipula.

3.2.- PREPARACIÓN

Las baterías estáticas **CIRCUTOR** tipo **OPTIM HYB** están preparadas para su fácil instalación y posterior puesta en marcha.

Desembalar el equipo y verificar que las características eléctricas del mismo concuerden con las de la red a la cual debe conectarse. Para ello compruebe la etiqueta de características situada en el interior del armario, junto al regulador, ver **Figura 7**.

Los datos clave que debe comprobar son:

- ✓ Tensión y frecuencia de la red , U_n / f_n.
- ✓ Potencia nominal de la batería, Qn (kvar) y composición
- ✓ Consumo de corriente, I_{max} . Esta corriente debe tenerse en cuenta para dimensionar el cable de alimentación del equipo y eventualmente los elementos seccionadores y de protección que se desee anteponer.
- ✓ Condiciones ambientales. (Ver ***"6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS"***)

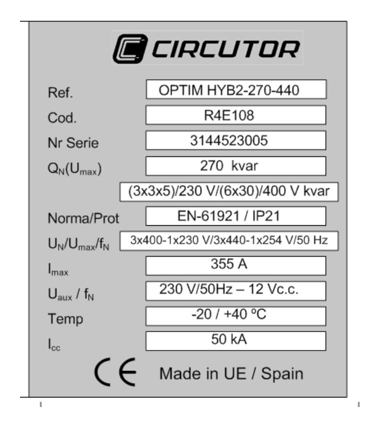


Figura 7: Etiqueta de características.



3.3.- EMPLAZAMIENTO

Es importante respetar unas distancias mínimas alrededor del equipo para facilitar la refrigeración del mismo.

En armarios auto portantes, las caras anterior y posterior del armario deberán respetar una distancia mínima de ventilación de unos **50 cm** respecto a las paredes de otros equipos o de obra civil.
En cuanto a las paredes laterales, es aconsejable dejar unos **10 cm** entre armarios contiguos.

En armarios para montaje mural, es aconsejable dejar al menos **20 cm** entre las paredes laterales de armarios contiguos.

Nota: *Los equipos híbridos llevan radiadores de aluminio para refrigeración de los tiristores. Limpiar periódicamente estos radiadores con un cepillo o con aire a presión y procurar que tengan la máxima ventilación.*

Prever una fácil accesibilidad al equipo.

Las condiciones ambientales del emplazamiento del equipo no deben superar los límites establecidos en las características técnicas (Ver ***"6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS"***)

Para obtener una ventilación adecuada, el equipo debe colocarse en posición vertical.

Según RBT el equipo, una vez instalado, debe quedar protegido contra contactos directos e indirectos, por lo cual se recomienda la instalación de un interruptor automático y protección diferencial para la línea de alimentación de la batería de condensadores.

3.4.-CONEXIÓN DE LA BATERÍA DE CONDENSADORES A RED

	Comprobar que la tensión nominal de la batería de condensadores coincide con la tensión entre fases de la red a la cual debe conectarse.

	Para la entrada de cables al armario de la batería utilizar siempre la entrada habilitada a tal efecto, (Ver **Figura 8** de la entrada de cables dispuesta en el caso de los modelos **OPTIM HYB 2**). **En caso de mecanizar otra parte del armario para la entrada de cables, quedará sin efecto alguno la garantía de fabricante de CIRCUTOR**.

	No mecanizar otras partes del armario para paso de cables o para soportes. El mecanizado produce virutas que pueden provocar cortocircuitos.



Figura 8: Entrada de cables disponible para el modelo OPTIM HYB 2.

3.5.-CIRCUITO DE POTENCIA

Conectar los terminales de entrada L1, L2, L3 y N (circuito de potencia) a red con cables de sección adecuada, según REBT, ITC-BT-19.
Generalmente los cables de las fases siguen el siguiente código de colores: L1 (negro), L2 (marrón), L3 (gris), y el conductor de neutro N (azul).

A efectos de dimensionar los cables de fase, debe tenerse en cuenta la corriente nominal máxima I_{max} indicada en la etiqueta del equipo y debe preverse una sobrecarga en los transitorios de 1,5 veces I_{max}. **El cable de neutro será de la misma sección que el conductor de las fases.**



Figura 9: Terminales de entrada L1, L2, L3 y N para conexión a red de las baterías OPTIM HYB.



3.6.- ELEMENTOS SECCIONADORES Y DE PROTECCIÓN EXTERNOS

La batería de condensadores dispone de un seccionador manual tetrapolar interno, pero deberá conectarse a una línea que disponga de un interruptor automático y, de acuerdo al REBT, y en función del régimen de neutro de la instalación, también protección diferencial en cabecera.

	Los elementos de protección, seccionadores y/o interruptores que se añadan externos a la batería deberán dimensionarse como mínimo para soportar una corriente 1,5 veces superior a la indicada en la etiqueta (REBT, ITC-BT-48) En caso de instalar un elemento de protección diferencial dedicado para la batería, éste debe ser regulable en sensibilidad y retraso del disparo.

3.7.- TENSIÓN AUXILIAR DE MANDO

Las baterías **OPTIM HYB** estándar, para red de 3x400 V / 1x230 V no requieren alimentación auxiliar.

3.8.- CONEXIÓN DEL CABLE DE TIERRA

Conectar el borne de tierra de la batería, alojado en el panel de maniobra del equipo (**Figura 10**) a la toma de tierra exterior.

La sección del cable de tierra se seleccionará según los límites de intensidades admisibles establecidos en el REBT (ITC-BT-19 – Instalaciones interiores ó receptoras).

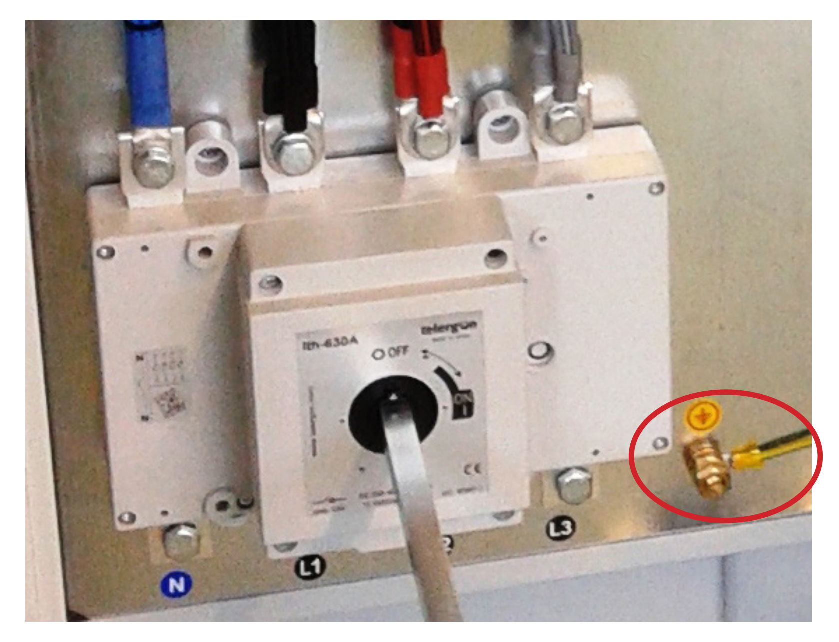


Figura 10: Terminal de tierra para conexión a tierra exterior de las baterías OPTIM HYB

3.9.- CONEXIÓN DEL TRANSFORMADOR DE CORRIENTE (TC)

	**Para los equipos estándar que incorporan un analizador de redes CVM-MINI-RS485 : Es necesario colocar 3 transformadores de corriente (TC) exteriores a la batería de condensadores, uno en cada una de las fases, midiendo la corriente total de la carga más la propia de la batería (Figura 11).**

	El transformador estándar debe tener salida nominal de 5 A en el secundario. Es obligatorio, para una correcta medida de potencias y ángulos, el conectar el TC a cada fase con el sentido de la corriente de P1 a P2 (**Figura 11**) y conectar el secundario (bornes S1, S2) a los bornes del mismo nombre de la batería (ver **Figura 11** y **Figura 12**).

	Evitar paso de corriente por el primario del TC antes de conectar el secundario a los bornes S1 S2 de la batería. Si debe instalarse el TC con la instalación en carga, cortocircuitar S1 y S2 mientras no se conecten a la batería.

El valor de la corriente de primario del TC debe ser igual o algo superior al calibre del interruptor general de la instalación. Así pues el TC debe poder medir la máxima intensidad previsible de ser consumida por la totalidad de las cargas a compensar.

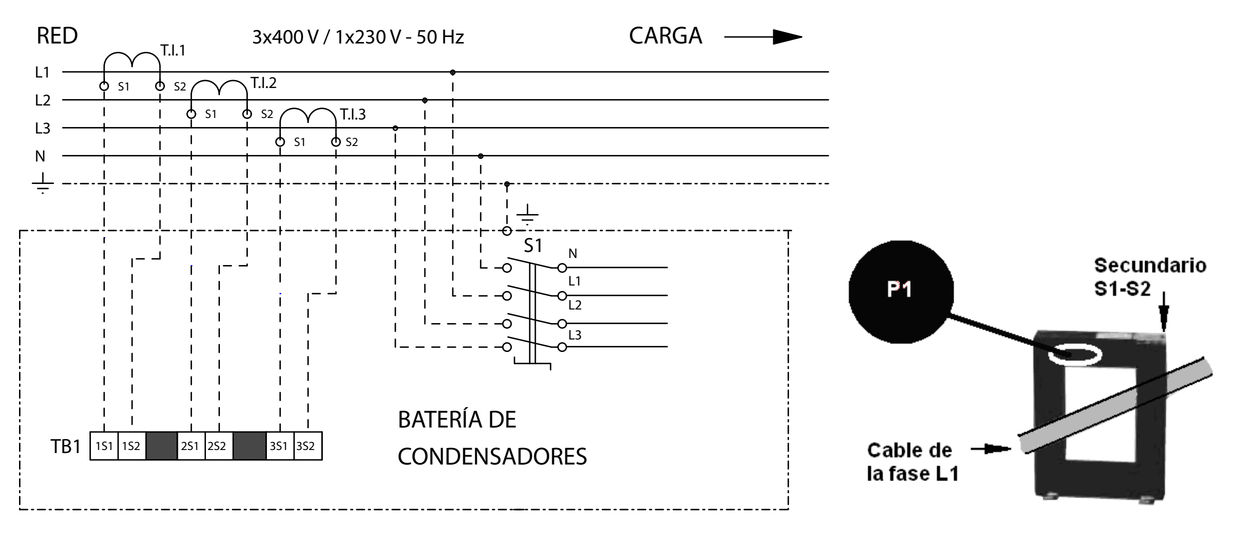


Figura 11: Instalación de los transformador de corriente (TC) externo.

El punto de conexión del TC para una batería que compensa el conjunto de una instalación es a continuación del interruptor general de la instalación.

Para evitar una atenuación excesiva de la señal, la sección mínima de los cables de secundario (bornes S1, S2) es recomendable que sea, al menos, de **2,5 mm²**.





Figura 12: Terminales de conexión del transformador de corriente (TC).

Una vez instalados los cables, desconectar el puente que une los 3 bornes S1 y S2 de la batería (**Figura 13**)

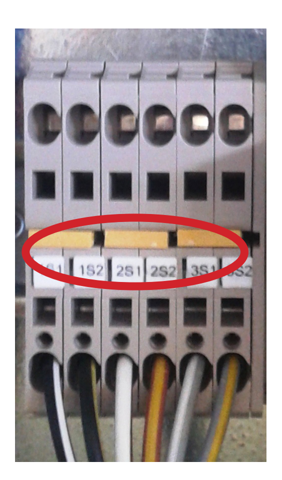


Figura 13: Puente para cortocircuitar el secundario del transformador de corriente (TC).

	Siempre que se quiera cambiar ó desconectar un transformador de corriente ya instalado, es importante previamente cerrar el puente que une S1 y S2.

4.- PUESTA EN MARCHA DE UNA BATERÍA DE CONDENSADORES HÍBRIDA

4.1.- ANTES DE INICIAR LA PUESTA EN MARCHA

Las baterías de condensadores híbridas incorporan un regulador de factor de potencia tipo **computer HYB** y, en los modelos estándar, un analizador de redes modelo CVM-MINI-RS485.

	La instalación, operación y mantenimiento de equipos de BT deberán ser ejecutadas únicamente por instaladores autorizados. El Reglamento de BT (Art. 22) define de forma precisa cuales son los requisitos que deben cumplir dichos instaladores autorizados.

	Para realizar una puesta en marcha óptima, es necesario que el estado de carga de la instalación sea al menos de un 30% a un 40% de la carga nominal para la que ha sido dimensionada la batería.

4.2.- PUESTA EN MARCHA

	Antes de proceder a trabajar en los equipos, se tienen que aplicar las reglas de seguridad comentadas en el apartado "***3.- INSTALACIÓN***" de este manual. **Es necesario seguir estrictamente las normas y leyes de aplicación nacional de cada país donde se instale o manipule la batería de condensadores.**

1.- Abra la puerta del equipo y asegúrese que el interruptor tetrapolar general del interior de la batería está abierto (en posición OFF).

2.- Asegúrese de que **todos los magnetotérmicos de protección**, tanto de la maniobra como de la potencia, están abiertos (en posición O, con la palanca en posición bajada).

3.- Comprobar que los 3 puentes que une los 3 bornes S1 y S2 del circuito de medida de corriente del analizador CVM-MINI-RS485 de la batería están retirados (si ésta dispone de dicho circuito).

4.- Cerrar (poner en posición I, con la palanca en posición subida) el magnetotérmico tetrapolar que proporciona la alimentación auxiliar al equipo, junto con la alimentación tanto del **Computer HYB** como del CVM-MINI-RS485 (indicado como protección de alimentación auxiliar) en la **Figura 14**).

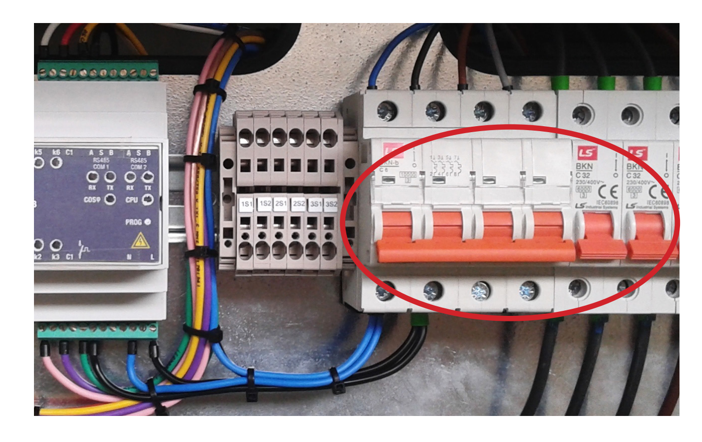


Figura 14: Magnetotérmico tetrapolar del circuito de alimentación auxiliar.

5.- Conectar la alimentación de la batería **OPTIM HYB**, cerrando el interruptor tetrapolar general del interior de la batería por medio de su maneta (posición ON), y comprobar que inmediatamente se iluminan el LED **CPU**, y los LEDs **RS485 COM 2 RX** y **TX**, y que éstos se encienden alternativamente con una cadencia aproximada de 1 s.
Esto indica, respectivamente, el correcto funcionamiento del procesador del **Computer HYB**, y la correcta comunicación entre el **Computer HYB** y el CVM-MINI-RS485.

6.- Comprobar que el CVM-MINI-RS485 (en los modelos de **OPTIM HYB** que lo equipan de serie) instalado en la puerta de la batería se enciende, y proceder a programar el valor del primario de los transformadores de corriente que proporcionan la señal de medida al analizador. Para dicha programación seguir los siguientes pasos:

A.- Acceder al Setup MEDIDA manteniendo pulsada la tecla SETUP hasta entrar en modo programación.
Aparecerá en el display la pantalla de la **Figura 15**, que permitiría la programación del primario de tensión.
Nota : *No es necesario su programación para redes de 3 x 400 V / 1 x 230 V.*

```
set
Pri U
000001
```

Figura 15: Programación del primario de tensión, CVM-MINI-RS485.

B.- Pulsar la tecla hasta que aparezca en display la pantalla de la **Figura 16**, que nos permiten programar el primario del transformador de corriente.

```
set
pri a
 00005
```

Figura 16: Programación del primario de corriente, CVM-MINI-RS485.

Para escribir o modificar el valor del primario de corriente, debe pulsarse repetidamente

la tecla ●max▲ , incrementando el valor del dígito que está parpadeando en aquel momento.
Cuando el valor en pantalla sea el deseado, pasamos al siguiente dígito pulsando la tecla ●min►, permitiendo modificar los valores restantes.
Cuando modifiquemos el último dígito, al pulsar ●min► pasamos otra vez al primer dígito, pudiendo modificar de nuevo los valores programados previamente.
Para validar el dato y acceder al siguiente paso de programación, pulsar ●⇕ .

***Nota :** El analizador no graba los cambios de programación hasta finalizar la programación completa; si se realiza un reset antes de la conclusión de dicha programación, la configuración realizada no queda almacenada en memoria.*

Nota : Para una mayor información básica consultar la guía rápida de instalación del CVM-MINI-RS485 que se incluye en la documentación entregada con el equipo, y para información más completa, consultar el manual completo del equipo en la página web: **www.circutor.com**.

7.- Una vez finalizada la programación del CVM-MINI-RS485, comprobar las lecturas que éste proporciona por display : valores de tensión compuesta y simple de cada fase, corriente de cada fase, potencia activa de cada fase, potencia reactiva de cada fase, y factor de potencia (**cos φ**) de cada fase.

Es importante corroborar que los valores mostrados son lógicos de acuerdo a las características de la red a compensar.

Es básico asegurar la correcta correlación entre la señal de medida de tensión y corriente (concordancia de fases) y que no hay ningún valor de potencia activa negativo, que indicaría la existencia de algún transformador de corriente con la polaridad invertida, o la incorrecta secuencia de fases entre tensiones y corrientes. ***Por ejemplo:** que la señal de corriente de la fase 1 no corresponde con la fase 1 de tensión, si no con otra.*

En caso de que dichos valores incorrectos se muestren, repasar la posición de los transformadores de corriente y proceder a corregir los errores de conexión que puedan haber ocurrido.

A modo de guía, recordar que en una instalación estándar, y con un nivel de carga normal, los **cos φ** a medir por fase deberían situarse en un rango entre **0.5** a **0.95** inductivo.

La **Figura 17** muestra la correcta conexión de los transformadores de corriente con respecto a la conexión de la batería **OPTIM HYB** a la red.



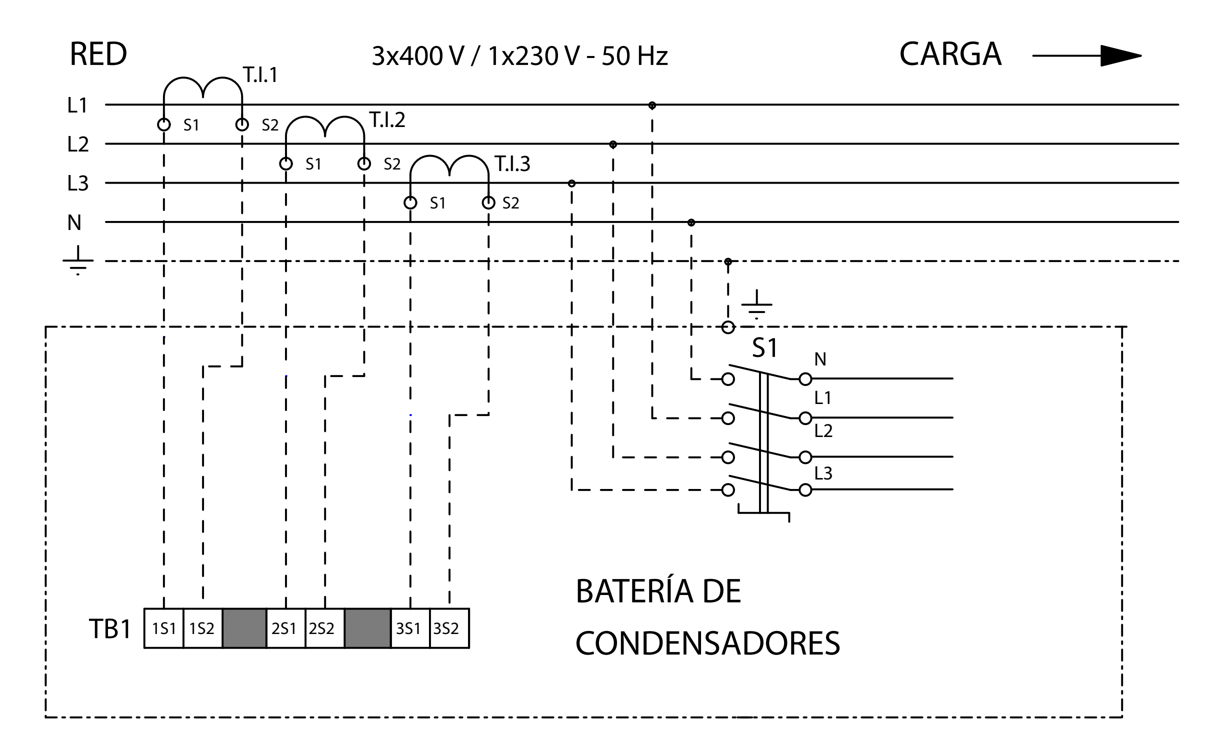


Figura 17: Conexión de los 3 transformadores de corriente (TC) a la batería OPTIM HYB.

8.- Una vez que la batería **OPTYM HYB** y los transformadores de corriente están correctamente conectados, proceder a desconectar el cuadro, abriendo el interruptor tetrapolar general del interior de la batería (posición OFF), y comprobar que dejan de iluminarse los LEDs del regulador **Computer HYB**, indicando la ausencia de tensión.
Proceder a cerrar (poner en posición I, con la palanca en posición subida) **todos los magnetotérmicos de protección del circuito de potencia**, tanto los magnetotérmicos tripolares de los escalones trifásicos y magnetotérmicos unipolares de los escalones monofásicos.

	Cualquier maniobra con **los magnetotérmicos de protección del circuito de potencia o de alimentación auxiliar** de las baterías **OPTYM HYB** debe efectuarse siempre en ausencia de tensión, es decir, con el interruptor tetrapolar general del interior de la batería abierto (posición OFF).

9.- Conectar de nuevo la alimentación de la batería **OPTIM HYB**, cerrando el interruptor tetrapolar general del interior de la batería por medio de su maneta (posición ON).

Comprobar de nuevo que inmediatamente se iluminan el LED **CPU**, y los LEDs **RS485 COM 2 RX** y **TX**, y que éstos se encienden alternativamente con una cadencia aproximada de 1s.

Cerrar la puerta de la batería, y esperar a que se inicien las maniobras de conexión de los escalones, de acuerdo a las necesidades de compensación de la red en cada caso particular.

La batería **OPTIM HYB** ya queda en marcha, sin necesidad de ningún ajuste adicional.

4.3.- COMPROBACIONES UNA VEZ CONECTADA LA BATERÍA A LA RED

1.- Posteriormente a la puesta en marcha comprobar el correcto funcionamiento del equipo. Un síntoma de buen funcionamiento es que, una vez transcurrido el tiempo de reacción del regulador, el display del CVM-MINI-RS48 indique un cos φ próximo a 1 en cada fase, y el valor de potencia reactiva por fase sea pequeño en comparación con el valor de la potencia activa de cada fase.

2.- Compruebe que la tensión de alimentación no supera el valor nominal +10% (IEC 60831-1), por medio de las propias lecturas del analizador CVM-MINI-RS485.

3.- Compruebe la corriente absorbida por cada grupo de condensador.
En condiciones normales debe ser próxima a la nominal (ver **Tabla 8**) y nunca superior a 1,3 veces este valor de forma permanente.

Un consumo permanente, en todos los condensadores, superior al nominal puede ser debido a la presencia de armónicos en la red o a una tensión de alimentación demasiado alta. Ambas circunstancias son perjudiciales para los condensadores y para las placas de control.

Si se produce un consumo anormal sólo en algunos condensadores es síntoma de que hay condensadores deteriorados.

4.- De acuerdo a la norma IEC 60831-1, el condensador está preparado para trabajar a la tensión asignada en permanencia y hasta un 10 % de sobretensión durante 8 horas de cada 24 horas.

	Compruebe la temperatura de trabajo de los condensadores después de 24 horas de funcionamiento. La cápsula de los condensadores debe estar por debajo de 40 ºC.



5.- MANTENIMIENTO

5.1.- REGLAS DE SEGURIDAD

	Antes de proceder a trabajar en los equipos, tenga en cuenta las reglas de seguridad comentadas en el apartado “***3.1.- RECOMENDACIONES PREVIAS***” Es necesario seguir estrictamente las normas y leyes de aplicación nacional de cada país donde se instale o manipule la batería de condensadores.

5.2.- MANTENIMIENTO CON BATERÍA DESCONECTADA

5.2.1. PROTOCOLO BÁSICO DE MANTENIMIENTO

Mensualmente:

✓ Inspeccionar visualmente los condensadores.

✓ Examinar los magnetotérmicos de protección.

✓ Controlar la temperatura ambiente (media de 30 ºC. Según IEC 60831).

✓ Controlar la tensión de servicio (especialmente en momentos de baja carga no debe superar la nominal +10%).

Semestralmente:

✓ Mantener limpios los bornes de los condensadores.

✓ Verificar que los tiristores no estén cortocircuitados.
Para ello verificar que si se corta la alimentación del regulador no hay corriente en ninguna de las fases de los condensadores.

✓ Comprobar que la corriente de los condensadores no sea inferior al 75% ni superior al 120% del valor nominal por fase y que no exista un desequilibrio entre fases superior al 15%.

Anualmente:

✓Comprobar la capacidad de los condensadores de los distintos pasos.
Una comprobación indirecta puede ser comprobar que el consumo es el indicado en la **Tabla 8**, con una desviación máxima de ± 10%.

✓Verificar el apriete de las conexiones en los bornes de los distintos elementos de potencia.

✓Inspección de los fusibles.
- ***Circuito de Potencia****:* Magnetotérmicos unipolares y tripolares, comprobar continuidad y temperatura.
- ***Circuito de Mando:*** Magnetotérmico tetrapolar, comprobar continuidad y temperatura.

5.2.2. APRIETE DE LAS CONEXIONES ELÉCTRICAS

Las conexiones deben estar apretadas.
Los pares de apriete para los magnetotérmicos son los indicados en la **Tabla 4** y **Tabla 5.**

Tabla 4:Pares de apriete de cables de potencia a los interruptores magnetotérmicos tripolares y unipolares.

Magnetotérmico	Apriete (Nm)
In ≤ 3 x 63 A	2
In ≤ 2 x 63 A	2

Tabla 5:Pares de apriete de cables a los bornes de conectores

Modelo	Auxiliares (Nm)	Potencia (Nm)
MC-12	1.3	1.6
MC-18	1.3	2.2
MC-32	1.3	2.9
MC-40	1.3	4
MC-50	1.3	4.5
MC-65	1.3	4.5
MC-75	1.3	4.5
MC-85	1.3	5.1

5.2.3. PUNTOS CLAVE PARA LA INSPECCIÓN DE LOS CONTACTORES

✓ Comprobar que las partes de plástico no están ennegrecidas y no presentan síntomas de quemadura ni están endurecidas.

✓ Comprobar que el cabezal esté bien insertado.

✓Comprobar el apriete de cables y terminales según la **Tabla 5**.

✓ Los terminales deben estar limpios.

✓En caso de que la batería incluya resistencias de descarga RD, comprobar que están en buen estado (no están abiertas ni presentan síntomas de quemadura). (**Figura 18**)

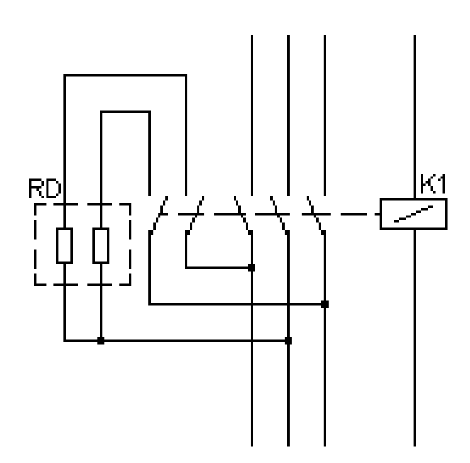


Figura 18: Conexión de las resistencias de descarga.

✓***Limpieza de los contactores***: En ambientes sucios (polvo, serrín, virutas metálicas...) aspirar el contactor periódicamente.

No hay un tiempo estimado para la limpieza, todo dependerá del grado de polución que se genere en el interior de la batería.



5.2.4. PUNTOS CLAVE PARA LA INSPECCIÓN DE LOS INTERRUPTORES ESTÁTICOS

✓ Comprobar que las partes de plástico no están ennegrecidas y no presentan síntomas de quemadura ni están endurecidas.

✓ Comprobar que el cabezal esté bien insertado.

✓ Comprobar el apriete de cables y terminales según la **Tabla 6**.

Tabla 6:Pares de apriete de cables a los semiconductores

Tipo tiristor	Apriete conexión cable de potencia (Nm)
IXYS	3.25

✓ Los terminales deben estar limpios.

✓ ***Limpieza***: En ambientes sucios (polvo, serrín, virutas de metal...). Aspirar el polvo y los residuos sólidos periódicamente.

No hay un tiempo determinado para la limpieza, todo dependerá del grado de polución que penetre en el interior del armario de la batería.

5.2.5. PUNTOS CLAVE PARA LA INSPECCIÓN DE LOS CONDENSADORES

✓ Revisar los cables y terminales. No deben estar recalentados ni ennegrecidos.

✓ Los terminales deben estar limpios.

✓ Las resistencias de descarga lenta deben estar en buen estado. No deben estar abiertas ni presentar síntomas de quemadura.

✓ Comprobar el apriete de los bornes del condensador según la **Tabla 7**.

Tabla 7:Pares de apriete de cables a los bornes de los condensadores.

Condensador	Apriete (Nm)
CLZ FP	2

5.2.6. PUNTOS CLAVE PARA LA INSPECCIÓN DEL REGULADOR

✓ Comprobar que el regulador no presenta síntomas de deterioro y que el display luce normalmente.

✓ Revisar los cables y terminales. Deben estar limpios y no deben estar endurecidos ni recalentados.

✓ Revisar las conexiones y la inserción de las regletas extraíbles en caso de existir:

- Las regletas deben estar bien sujetas en aquellos reguladores en que sean extraíbles.
- Comprobar que los bornes están bien apretados. Par recomendable es de **0,6 Nm.**

5.2.7. LIMPIEZA DEL ARMARIO

✓ Retirar posibles partículas sólidas.

✓Limpiar el interior del armario.

✓ Limpiar rejillas de ventilación.

5.3.- MANTENIMIENTO CON BATERÍA CONECTADA

✓ Comprobar que el interruptor general conecta y desconecta sin forzar el accionamiento.

✓ Si hay protección diferencial individual para la batería, comprobar que funciona accionando el botón de test.

✓ Comprobar que los pasos se conectan y desconectan normalmente, de acuerdo a las maniobras de conexión que efectúa el regulador **Computer HYB**.

✓ Comprobar que con el paso monofásico desconectado no hay consumo en el cable de salida del magnetotérmico unipolar al borne del condensador.
La existencia de consumo denota que alguno de los tiristores es defectuoso y está cortocircuitado

✓Comprobar los consumos de los distintos pasos, en cada una de las fases. Los valores normales se dan en la **Tabla 8** en función de la potencia de los pasos.

Tabla 8:Consumo nominal de los pasos de condensador, según potencia y tensión.

Potencia	In, Corriente	
	1 x 230V	**3 x 400V**
2.5 kvar	10.9 A	3.6 A
5 kvar	21.8 A	7.2 A
7.5 kvar	32.6 A	10.8 A
10 kvar	43.5 A	14.4 A
12.5 kvar	-	18 A
15 kvar	-	21.6 A
20 kvar	-	28.8 A
25 kvar	-	36 A
30 kvar	-	43.2 A
40 kvar	-	57.6 A
50 kvar	-	72 A
60 kvar	-	86.4 A

Nota : *Si los consumos de los pasos están un 25% por debajo de los indicados en la* ***Tabla 8*** *y la tensión está dentro de los límites de tolerancia, suele ser síntoma de degradación de los condensadores. En caso de que se detecte esto en algún paso se recomienda sustituirlo por un recambio.*

Nota : *Si los consumos de los pasos están más de un 10% por encima de los indicados en la* ***Tabla 8*** *puede ser síntoma de que se produce una resonancia. En caso de que se detecte esto mida el THD de tensión de la red (debe ser inferior al 5%).*

5.4.- CONDICIONES AMBIENTALES

✓ Comprobar que se respeten las condiciones ambientales máximas indicadas en el apartado ***"6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS"***



6.- CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Características electrícas	
Tensión de uso y frecuencia nomina	Un / fn, marcadas en la etiqueta
Tensión de diseño	Un + 10%
Potencia nominal y reparto de pasos	Qn y composición, (ver etiqueta)
Pérdidas totales	Típico 1 W / kvar
Tensión residual de descarga	75 V a los 3 minutos
Capacidad de sobrecarga	1.3 In en todos los elementos
Tensión auxiliar	Uaux, marcada en la etiqueta.
Transformador de Corriente (equipado con equipos CVM-MINI-RS485)	Secundario 5 A, (Transformador In/5 A) ***NOTA**: Sección de cable mínima 2,5 mm^2.*

Protecciones	
Magnetotérmico unipolar para los pasos monofásicos	Curva C. , Ics: 6 kA / 400 V, calibre mínimo 1.4 In
Magnetotérmico tripolar para los pasos trifásicos	Curva C. , Ics: 6 kA / 400 V, calibre mínimo 1.4 In

Características de los condensadores	
Tolerancia de la capacidad	± 10%
Nivel de aislamiento a masa	3 kV /50Hz
Ensayo de impulso	15 kV , onda tipo rayo 1.2/50 µs
Protecciones	Fusibles internos y sistema de sobre-presión
Conformidad a Normas	UNE EN 60831

Características ambientales			
Temperatura máxima de condensadores	Categoría D según EN 60831-1		
	Máxima durante 1h.	**Media de 24h**	**Media anual**
	55ºC	45ºC	35ºC
Ventilación armario	Para Tamb exterior > 30 ºC debe preverse ventilación forzada en el armario		
Humedad relativa máxima	80%		
Altitud máxima	2000 m		
Grado de protección	Marcado en la etiqueta		

Características mecánicas			
Modelo	**OPTIM HYB1**	**OPTIM HYB2**	**OPTIM HYB3**
Dimensiones (Ancho x Alto x Fondo)	685x970x340 mm	800x1840x640 mm	1000x1840x640 mm
Peso	71Kg	183 Kg	336 Kg
Pintura	Tipo Epoxi con secado al horno		
Colores estándar	RAL 7035 Gris; RAL 3005 Granate		

Normas	
Condensadores de potencia. Baterías de compensación del factor de potencia en baja tensión.	UNE-EN 61921:2004
Redes industriales de corriente alterna afectadas por armónicos. Empleo de filtros y de condensadores a instalar en paralelo.	UNE-EN 61642:2000

7.- ESQUEMA TIPO OPTIM HYB

Figura 19: Esquema OPTIM HYB (Parte 1)



RED

3x400 V / 1x230 V - 50 Hz

CARGA

L1 L2 L3 N

VIENE DE HOJA 1/2

De N

KN K1 K2 K3

C04

CNT Paso NT

C1T Paso 1T

C2T Paso 2T

C3T Paso 3T

TB2 1 2 3 N

De K1 De K2 De K3 De KN

A RESTO DE CONTACTORES

	FECHA	NOMBRE	EQUIPO/S
DIBUJADO	13/10/2014		HYB1-XXX-440 HYB2-XXX-440 HYB3-XXX-440
APROBADO	13/10/2014		
ESCALA	DENOMINACION		CODIGO
UNIDAD DIM	BATERIA AUT. CONDENSADORES CON MANIOBRA HÍBRIDA 3N ∿ 50 Hz 440 V		HOJA 2/2

CIRCUTOR Vial Sant Jordi s/n 08232 Viladecavalls (Barcelona)

SUSTITUYE A

SUSTITUIDO POR

Figura 20: Esquema OPTIM HYB (Parte 2)

8.- MANTENIMIENTO Y SERVICIO TÉCNICO

En caso de cualquier duda de funcionamiento o avería del equipo, póngase en contacto con el Servicio de Asistencia Técnica de **CIRCUTOR, SA**

Servicio de Asistencia Técnica
Vial Sant Jordi, s/n, 08232 - Viladecavalls (Barcelona)
Tel: 902 449 459 (España) / +34 937 452 919 (fuera de España)
email: sat@circutor.es

9.- GARANTÍA

CIRCUTOR garantiza sus productos contra todo defecto de fabricación por un período de dos años a partir de la entrega de los equipos.

CIRCUTOR reparará o reemplazará, todo producto defectuoso de fabricación devuelto durante el período de garantía.



- No se aceptará ninguna devolución ni se reparará ningún equipo si no viene acompañado de un informe indicando el defecto observado o los motivos de la devolución.
- La garantía queda sin efecto si el equipo ha sufrido "mal uso" o no se han seguido las instrucciones de almacenaje, instalación o mantenimiento de este manual. Se define "mal uso" como cualquier situación de empleo o almacenamiento contraria al Código Eléctrico Nacional o que supere los límites indicados en el apartado de características técnicas y ambientales de este manual.
- **CIRCUTOR** declina toda responsabilidad por los posibles daños, en el equipo o en otras partes de las instalaciones y no cubrirá las posibles penalizaciones derivadas de una posible avería, mala instalación o "mal uso" del equipo. En consecuencia, la presente garantía no es aplicable a las averías producidas en los siguientes casos:

- Por sobretensiones y/o perturbaciones eléctricas en el suministro
- Por agua, si el producto no tiene la Clasificación IP apropiada.
- Por falta de ventilación y/o temperaturas excesivas
- Por una instalación incorrecta y/o falta de mantenimiento.
- Si el comprador repara o modifica el material sin autorización del fabricante.



10.- CERTIFICADO CE

CIRCUTOR, SA
Vial Sant Jordi, s/n
08232 - Viladecavalls (Barcelona)
Tel: (+34) 93 745 29 00 - Fax: (+34) 93 745 29 14
www.circutor.es central@circutor.es